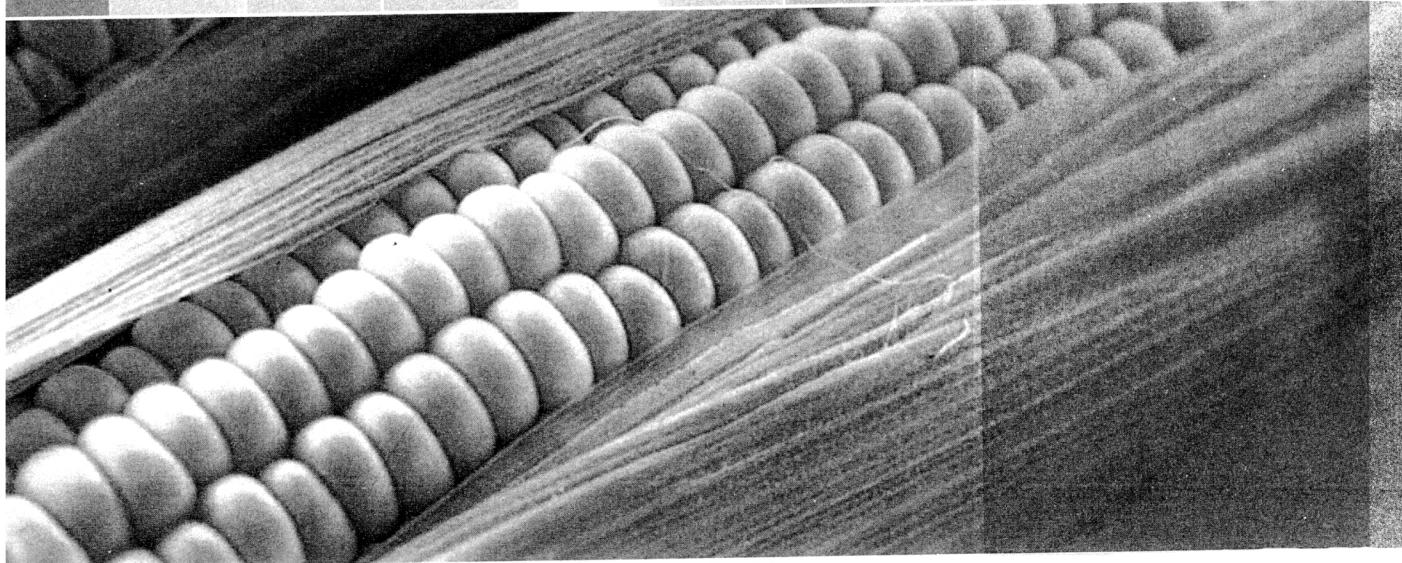




“งานวิจัยปั้นดินให้เป็นดาว”

นวัตกรรมการผลิตจุลผลึกเซลลูโลสและวัสดุดูดซับจากชั้นข้าวโพด

Innovative Production of Micro Crystalline Cellulose and Absorbant Materials from Corn Cob



โครงการวิจัยนี้จะเน้นการนำวัสดุทางการเกษตรที่มีอยู่เป็นจำนวนมากในประเทศไทยได้แก่ ชั้นข้าวโพดมาเพิ่มมูลค่าโดยนำมาเป็นวัสดุดูดซับในการผลิตภัณฑ์อื่นๆ โดยจากการวิจัยนี้ได้รับความสนใจจากทางภาคเอกชนเป็นอย่างมาก โดยบริษัท บี แอนด์ ซี พูลาสก์ ซึ่งเป็นบริษัทในเครือเบทาโกร เป็นบริษัทที่ผลิตอาหารสัตว์จากเมล็ดชั้นโพด เป็นผู้ให้การสนับสนุนในการจัดทำชั้นข้าวโพดซึ่งได้เป็นวัตถุดิบสำหรับงานวิจัยและให้ความร่วมมือทางด้านต่างๆ โดยในโครงการวิจัยนี้บริษัทฯ มีความตั้งใจที่จะเพิ่มมูลค่าให้กับวัสดุเหลือทิ้งจากฝักชั้นข้าวโพดของบริษัท ซึ่งได้แก่ ชั้นข้าวโพด ซึ่งในปัจจุบันบริษัทได้จำหน่ายชั้นข้าวโพดบดเพื่อนำไปใช้ในการเลี้ยงสัตว์เป็นส่วนใหญ่ โดยส่วนประกอบในชั้นข้าวโพดนี้จะมีเซลลูโลสเป็นองค์ประกอบอยู่ถึงประมาณ 30 - 40 % ด้วยเหตุนี้จึงมีแนวคิดที่จะนำชั้นข้าวโพดมาเพิ่มมูลค่า โดยนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตจุลผลึกเซลลูโลส (Micro Crystalline Cellulose หรือ MCC) และ

วัสดุดูดซับ ได้แก่ เซลลูโลสรูปทรงกลมที่มีรูพรุน (Cellulose Beads) และฟองน้ำเส้นใยธรรมชาติ (Cellulose Sponge) จากชั้นข้าวโพด

Micro Crystalline Cellulose (MCC) หรือจุลผลึกเซลลูโลส เป็นสารที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวางในอุตสาหกรรมต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นอุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมเเก๊สชีก อาหาร อุตสาหกรรมเครื่องสำอาง อุตสาหกรรมสี และอุตสาหกรรมอื่นๆ โดยใช้วัตถุดิบในการผลิตจากวัสดุซึ่งมีองค์ประกอบของเซลลูโลสในการผลิตสำหรับการผลิตยานนั้น โดยเฉพาะยาเม็ด จะมีองค์ประกอบหลักสองส่วนคือตัวยาและสารช่วยยึดติด (Binders) ซึ่งจุลผลึกเซลลูโลสเป็นหนึ่งในสารช่วยยึดติดที่นิยมใช้กันมาก เนื่องจากมีคุณสมบัติที่สามารถช่วยเพิ่มปริมาณของเม็ดยาช่วยในการแตกตัวของยา และช่วยนำพายาที่ก่อให้เกิดภาวะอาหารไม่ยังเป็นหมายที่ต้องการ อีกทั้งยังสามารถควบคุมระยะเวลาการปลดปล่อยฤทธิ์ยาได้ และยังสามารถย่อยสลายเป็นกากรอาหาร

ในกระบวนการอาหารได้ เนื่องด้วยในปัจจุบันประเทศไทยยังไม่สามารถผลิต MCC ขึ้นได้เองในประเทศไทยจึงมีการนำเข้าสาร MCC ต่อไปเป็นปริมาณที่สูงมาก ดังนั้น การนำเข้าชั้นข้าวโพด ซึ่งเป็นผลผลิตเหลือทิ้งทางการเกษตรที่มีอยู่เป็นปริมาณมากในประเทศไทย มาใช้เป็นวัตถุดิบเริ่มต้นสำหรับการเตรียม MCC ซึ่งสามารถนำ MCC ที่ผลิตได้ไปใช้ในอุตสาหกรรมทางด้านอาหารและยา จึงเป็นการเพิ่มมูลค่าของวัสดุให้มีมูลค่าสูงมากขึ้น

วัสดุดูดซับจากสารประกอบของเซลลูโลส จัดเป็นผลิตภัณฑ์ซึ่งมีความสามารถในการดูดซับสูง โดยจากวัตถุดิบเริ่มต้นคือชั้นข้าวโพด สามารถนำมาผลิตวัสดุดูดซับได้ในสองรูปแบบคือ เซลลูโลสรูปทรงกลมที่มีรูพรุน (Cellulose Beads) และฟองน้ำเส้นใยธรรมชาติ (Cellulose Sponge) โดยผลิตภัณฑ์ที่ได้นำมาผลิตนำไปใช้ในกระบวนการอาหารดูดซับในอุตสาหกรรมต่างๆ อีกทั้งยังเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม อีกด้วย เนื่องมาจากสามารถย่อยสลายได้ในธรรมชาติ ด้วยอย่างของอุตสาหกรรม



ที่ใช้ประโยชน์จากวัสดุคุณภาพ คือกระบวนการกรองดูดซับโปรตีน (Protein Absorbance) การกำจัดโลหะหนักในน้ำเสีย การดูดซับน้ำมัน หรืออาจใช้เป็นตัว Supporter เคลือบ Catalyst บนผิว แล้วนำไปใช้ในปฏิกรรมยาเคมีที่ต้องสัมผัสกับ Catalyst เป็นต้น

เทคโนโลยีการผลิตจุลผลึกเซลลูโลส เป็นเทคโนโลยีที่น่าจะสามารถพัฒนาคันคัวและวิจัย ตลอดจนพัฒนาเพื่อผลิตจุลผลึกเซลลูโลสมาใช้ภายในประเทศไทย เองได้ เพราะในประเทศไทยมีแหล่งวัตถุดีบอยู่เป็นจำนวนมาก ไม่ว่าจะเป็น ฝ่ายไม่ยุคвалиปตต ข้อยกติกบชรา ซึ่งข้าวโพดตลอดจนเส้นใยธรรมชาติอื่นๆ ก็ล้วนแล้วแต่น่าจะมีคุณสมบัติในการผลิตจุลผลึกเซลลูโลสได้ อีกทั้งการผลิตวัสดุดูดซับจากสารประกอบเซลลูโลสก็ยังเป็นอีกหนึ่งทางเลือกในการเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรของประเทศไทย โดยได้ทำการค้นคัวและวิจัยการผลิตจุลผลึกเซลลูโลสและวัสดุดูดซับจากสารประกอบเซลลูโลสควบคู่กันไป จากผลงานวิจัยที่ผ่านมาได้จัดให้เป็นโครงการวิศวกรรม 3 โครงการ ผลิตนิสิตระดับปริญญาตรี 6 คน และวิทยานิพนธ์ของนิสิตระดับปริญญาโท 5 คน และกำลังศึกษาระดับปริญญาโท 2 คน และจากผลการค้นคัวพบว่า MCC ที่ผลิตได้มีลักษณะเหมือนกับผลิตภัณฑ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศที่มีประโยชน์ใช้ในอุตสาหกรรมผลิตยา จึงได้ทำการจดสิทธิบัตรคุ้มครองแนวความคิดและกระบวนการผลิตเป็นที่เรียบร้อยแล้ว และได้มีการปรึกษาหารือเบื้องต้นกับองค์กรภาครัฐซึ่งมีเจ้าหน้าที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อวงการ

อุตสาหกรรมการผลิตยาของประเทศไทย
ตลอดจนเป็นประยุชน์ต่อประเทศในการ
ลดภารานำเข้าสินค้าจากต่างประเทศและ
ส่งเสริมเทคโนโลยีที่คิดค้นโดยคนไทย
ให้ทัดเทียมกับต่างประเทศ และจากผล
การศึกษาด้านควาแบบควบคู่กันไป โดยเริ่ม
จากวัสดุดังต้นตัวเดียวกันนี้เอง จึงทำให้
สามารถดัดแปลงรีบตัวการผลิตเซลลูโลส
รูปทรงกลมที่มีรูพรุน (Cellulose Beads)
และสามารถดอนสูสิทธิบัตรในหัวข้อ
เรื่องการผลิตพองน้ำแล่นไยครัวชาติได้
อีกด้วยรวมจำนวน 3 ฉบับ

ในโครงการวิศวกรรมระดับปริญญาตรี รวมทั้งเป็นผลงานวิทยานิพนธ์ระดับบัณฑิตศึกษาของภาควิชาวิศวกรรมเคมี ต่อเนื่องตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544 จนถึงปัจจุบัน โครงการการผลิต Micro Crystalline Cellulose ได้เริ่มดำเนินงานวิจัยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545 และได้รับความคุ้มครองจากสิทธิบัตรไทย ณ วันที่ 16 กันยายน 2548 และวิจัยต่อเนื่องมาจนถึงปัจจุบัน โดยเป็นวิทยานิพนธ์ระดับบัณฑิตศึกษาของภาควิชาวิศวกรรมเคมี ต่อเนื่องตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545 จนถึงปัจจุบัน



โครงการวิจัยนี้ได้มีการดำเนินงาน
วิจัยอย่างต่อเนื่องเรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน
โดยโครงการผลิตเคล็ดลับสูปท่องกลม
ที่มีรูปนุ่นจัดเป็นโครงการแรกของนักวิจัย
นี้ ซึ่งได้เริ่มดำเนินงานวิจัยตั้งแต่ปี
พ.ศ. 2544 และได้รับความคุ้มครองจาก
สิทธิบัตรไทย ณ วันที่ 5 สิงหาคม
2547 และต่อมาได้มีการศึกษาค้นคว้า
เพิ่มเติมถึงการปรับปรุงคุณสมบัติต่างๆ
และขนาดของผลิตภัณฑ์ และเป็นผลงาน

โครงการวิจัยการผลิตฟองน้ำสีเขียว
ธรรมชาติ ได้รับดำเนินงานวิจัยตั้งแต่ปี
พ.ศ. 2545 และได้รับความคุ้มครองจาก
อนุสิทธิบัตรไทย ณ วันที่ 10 สิงหาคม
2549 โดยในโครงการนี้ได้รับรางวัลชมเชย
การประกวดโครงงานวิศวกรรมเคมี 2546
(Outstanding Senior Project Awards)
จากสมาคมวิศวกรรมเคมีและเคมีประยุกต์
แห่งประเทศไทย เรื่อง “การผลิตฟองน้ำสีเขียว
ที่ทำจากสาลี่ธรรมชาติจากวัสดุเหลือใช้”



“งานวิจัยปั้นดินให้เป็นดาว”

นวัตกรรมการผลิตจุลทรัพยากรถหลอดและวัสดุดูดซับจากชั้นข้าวโพด

Innovative Production of Micro Crystalline Cellulose and Absorbant Materials from Corn Cob

นอกจากนี้ โครงการยังได้รับรางวัลที่ 3 ประเภท (Professional Vote สาขา Environment and Civil Engineering) เรื่อง “การผลิตฟองน้ำจากฟางข้าวเพื่อใช้คุณสมบัติในอุตสาหกรรมเครื่องสำอาง” จากสำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย (สว) โครงการอุดหนุนวิจัยมหาบัณฑิต (TRF MAG Window II) ซึ่งเป็นงานวิจัยในระดับปริญญาโทในปี พ.ศ. 2549

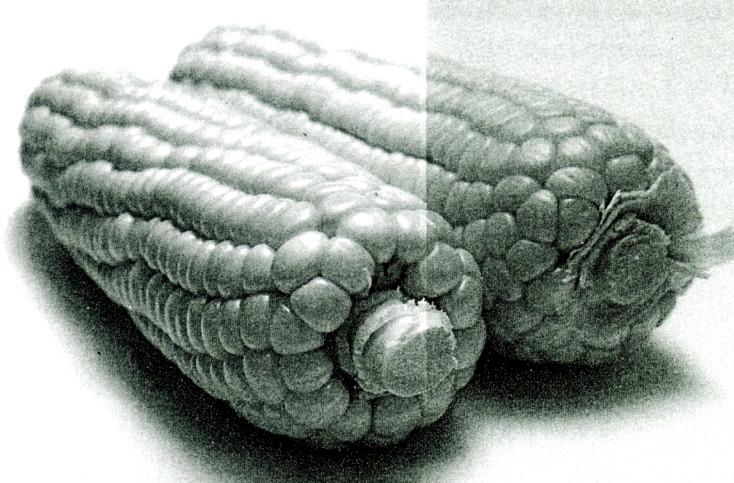
ปัจจุบันโครงการทั้งสามนี้ ได้รับความสนใจจากภาคเอกชนเป็นอย่างมาก น่องจากภาคเอกชนได้เล็งเห็นถึงการเพิ่มมูลค่าของวัสดุทางการเกษตรที่มีอยู่ เป็นจำนวนมากในประเทศไทย โดย น.สพ.วราเดช ภูวนันช์ กรรมการผู้จัดการ โดยบริษัท บี แอนด์ ซี พูลส์ ซึ่งเป็นบริษัทในเครือเบทาโกร ได้ให้ความสนใจ เป็นพิเศษและเป็นผู้ให้การสนับสนุน เป็นอัตราร้อยละ 50,000 บาท และจัดส่ง

วัตถุดิบชั้นข้าวโพดซึ่งเป็นวัสดุเหลือทิ้งของบริษัทฯ เพื่อทดลองผลิตจุลทรัพยากรถหลอด (Micro Crystalline Cellulose หรือ MCC) เพื่อส่งทดสอบคุณสมบัติทางยา (United States Pharmacopoeia 30 หรือ USP 30) และเปรียบเทียบกับ Micro Crystalline Cellulose ที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมยาทั่วไป (Avicel PH 101) โดยได้รับความร่วมมือจากคณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดย รศ.ดร.พจน์ กุลวนิช หัวหน้าภาควิชาเภสัชอุตสาหกรรม และ พศ.ภญ.ดร.นฤพร ศุตันติบุญดุรย์ นักวิจัย เป็นทีมวิจัยร่วมในโครงการนี้ เพื่อการนำไปสู่การผลักดันผลงานวิจัยนี้

สู่การผลิตเชิงพาณิชย์ โดยได้รับความช่วยเหลือและการประสานงานจาก ดร.ธีรดา สมิติวนิท และ นางสาว พิชยา จิระวะธรรมกิจกุล จากโครงการสนับสนุน การพัฒนาเทคโนโลยีของอุตสาหกรรมไทย (ITAP) ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ผลการทดสอบพบว่าจุลทรัพยากรถหลอด (MCC) ที่ผลิตได้มีคุณสมบัติทางยาเทียบเท่า



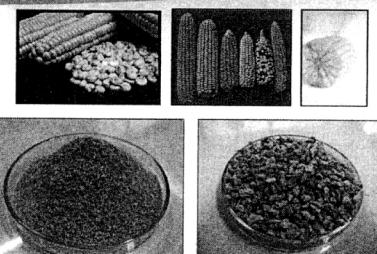
Micro Crystalline Cellulose ที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมยาทั่วไป (Avicel PH 101) และผ่านมาตรฐาน USP 30 ทุกรายการ การศึกษาวิจัยแบบควบคู่กันไปโดยใช้วัตถุดิบตั้งต้นชนิดเดียวกันโดยผ่านกระบวนการทางวิศวกรรมเคมีที่แตกต่างกัน 3 กระบวนการและได้ผลผลิต 3 ผลิตภัณฑ์นี้เอง ถือเป็นแนวทางหลักในงานวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ต่อไป เพราะจะทำให้บริษัทพัฒนาคุณภาพสินค้าให้สูงขึ้น ในขณะที่ต้นทุนลดต่ำลงได้ และมีผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ออกสู่ตลาดได้อย่างต่อเนื่อง เช่น Drug Carrier เจลจุลทรัพยากรถหลอดที่มีรูปรูปทรงกลม และฟองน้ำเส้นใยธรรมชาติ สารช่วยยึดเกาะไมเลกูลส์ ดินเทียม และอื่นๆ อันจะเป็นข้อได้เปรียบอย่างยิ่งในการแข่งขันทางธุรกิจ ที่มีงานเจ็งกำหนดให้การวิจัยพัฒนาเป็นกลยุทธ์หลักอีกกลยุทธ์หนึ่งของโครงการนี้ เพื่อการพัฒนางานวิจัยอย่างยั่งยืน ในระยะยาว



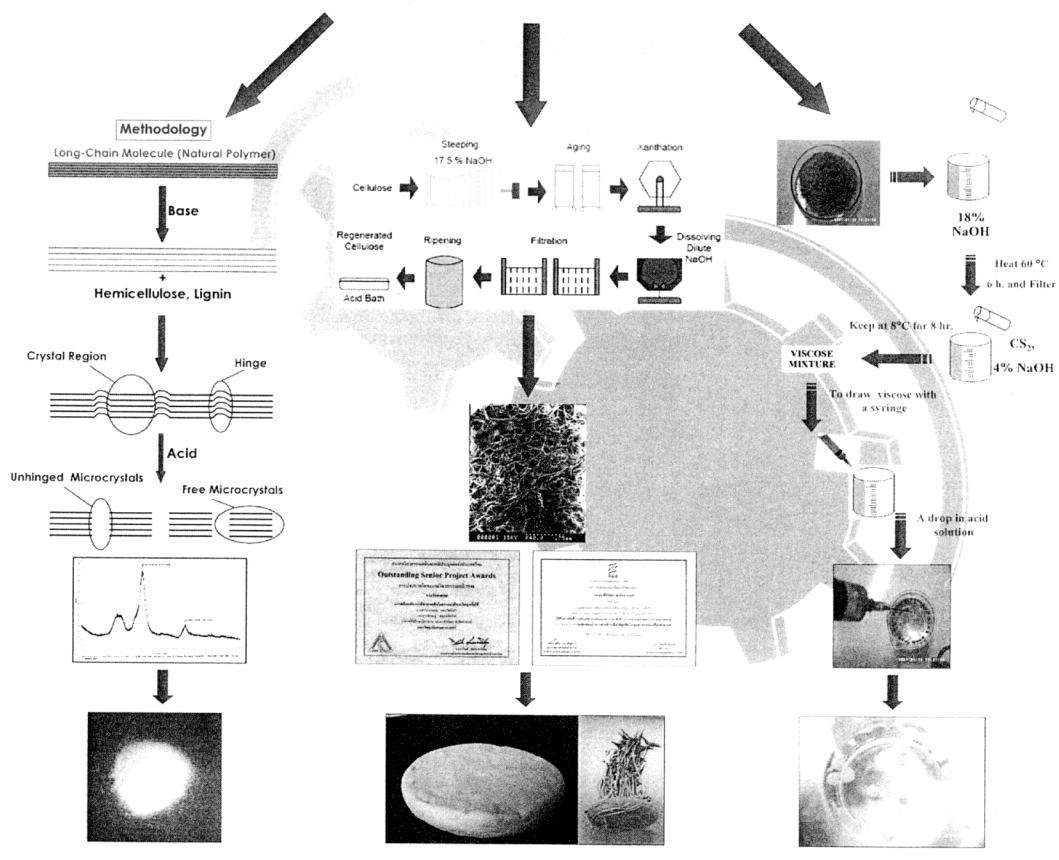


นวัตกรรมการผลิตจุลผลึกเซลลูโลสและวัสดุดูดซับจากช้างข้าวโพด

Three Chemical Processes



30 – 40 % Cellulose in Corncob



Micro Crystalline Cellulose

Cellulose Sponge

Cellulose Beads



รางวัลนักวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีที่ดีเยี่ยม ประจำปี พ.ศ. 2552 (STISA 2009)



รางวัลชนะเลิศการประกวดนวัตกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์และขอรบกวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ประจำปี พ.ศ. 2552 (STISA 2009)



“งานวิจัยปั้นดินให้เป็นดาว”

นวัตกรรมการผลิตจุลพลีกเซลลูโลสและวัสดุดูดซับจากชั้งข้าวโพด

Innovative Production of Micro Crystalline Cellulose and Absorbant Materials from Corn Cob



Innovative Production of Micro Crystalline Cellulose and Absorbent Materials from Corncob

นวัตกรรมการผลิตจุลพลีกเซลลูโลสและวัสดุดูดซับจากชั้งข้าวโพด

